

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND****PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 05 JUL 2004

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

103 30 159.3

**Anmeldetag:**

4. Juli 2003

**Anmelder/Inhaber:**

ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen/DE

**Bezeichnung:**Lastschaltgetriebe für Baumaschinen, insbesondere  
für Baggerlader und Telehandler**IPC:**

F 16 H 3/093

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. September 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Wallner

Lastschaltgetriebe für Baumaschinen,  
insbesondere für Baggerlader und Telehandler

5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Lastschaltgetriebe für Baumaschinen, insbesondere für Baggerlader und Telehandler gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

15 Derartige Getriebe sind als üblicherweise als Wendegetriebe ausgeführt und werden in vielen unterschiedlichen Baumaschinen eingesetzt, wobei die Einbaubedingungen in Abhängigkeit vom Fahrzeugtyp unterschiedlich ausfallen können. Beispielsweise kann der zur Verfügung stehende Einbauraum extrem klein ausfallen. Ferner können unterschiedliche Achsabstände zwischen der Getriebeantriebswelle und der Getriebeabtriebswelle auftreten; zudem kann, je nach Fahrzeugtyp, ein bestimmter Achsversatz zwischen der Ein- und Ausgangswelle des Getriebes erforderlich sein.

20

25 Ein Baggerladerfahrzeug fordert beispielsweise aufgrund des zentralen Einbaus und der Bodenfreiheit eine kompakte Bauweise. Ein Telehandlerfahrzeug fordert je nach Ausführung eine schlanke, hohe Silhouette mit geringen seitlichen Ausladungen oder eine niedrige Bauweise mit der Möglichkeit der seitlichen Ausdehnung.

30

Des Weiteren wird in den meisten Einsatzbereichen von Baumaschinen mindestens ein Nebenantrieb benötigt, beispielsweise für die Hydraulik der Arbeitsmaschine. Die Aufgaben, die ein Wendegetriebe zu erfüllen hat, sind demnach bedingt durch die Bauart des Fahrzeugs sehr unterschied-

lich. Diese Anforderungen müssen innerhalb der axialen Bau-  
länge und Breite des Getriebes erfüllt werden.

5       Getriebe der eingangs genannten Art haben unterschied-  
liche Anforderungen an die Positionen der Abtriebswellen  
und an die Anzahl der benötigten Vorwärts- und Rückwärts-  
gänge.

15       Beispielsweise haben Baggerladergetriebe Anforderungen  
an einen kurzen Abstand zwischen Antriebswelle und Ab-  
triebswelle (zu den Hinterrädern), was durch die Position  
und durch den Einbauraum im Fahrzeug bedingt ist. Des Wei-  
teren soll möglichst viel Bodenfreiheit gewährleistet wer-  
den, was bedeutet, dass die Motor/Getriebeeinheit möglichst  
20       hoch sitzen sollte. Bei Baggerladern sind in den meisten  
Fällen die Hinterräder deutlich größer als die Vorderräder,  
wodurch die vertikale Lage der Hinterachse deutlich höher  
als die der Vorderachse ist. Typische Abstände, die sich  
somit ergeben, sind 160 bis 180 mm in vertikaler Richtung  
ohne seitlichen Versatz oder mit geringem seitlichen Ver-  
satz.

25       Baggerlader weisen üblicherweise einen zuschaltbaren  
Vorderradabtrieb auf, wobei der Vorderradantrieb aufgrund  
der kleineren Vorderräder am Getriebe gegenüber dem Abtrieb  
zu den Hinterrädern tiefer liegt. Da sich auf der vorderen  
Seite des Getriebes auch die Motoranflanschung befindet,  
gibt es hier die bauraumbedingte Beschränkung, dass der  
Vorderradantrieb außerhalb bzw. unterhalb der Wandlerglocke  
30       anzuordnen ist.

Telehandler haben dahingegen einen permanenten Vier-  
radantrieb. Die Vorderradantrieb liegt auf der gleichen

Position wie der hintere Abtrieb, wodurch das Getriebe nur eine Abtriebswelle benötigt. Bedingt durch den Fahrzeugaufbau haben Telehandlergetriebe andere Anforderungen an den Achsabstand als Baggerladergetriebe. In vielen Fällen ist beispielsweise ein großer seitlicher Versatz des Abtriebes zum Antrieb notwendig. Diese Forderung resultiert aus der seitlichen Einbauposition des Motors. Somit ist ein horizontaler Versatz zu der mittigen Gelenkwelle notwendig. Die Überbrückung des Kraftflusses zur Fahrzeugmitte wurde in den meisten Fällen bisher durch den Einbau eines Achsverteilergetriebes erreicht.

Eine weitere typische Einbauposition ist die der mittigen Anordnung der Getriebe/Motoreinheit bei Telehandlern mit seitlichem Baum möglich. Hier darf es keinen seitlichen Versatz des Abtriebes (bezogen auf den Antrieb) geben; der vertikale Achsabstand ist deutlich größer gegenüber einem Telehandler mit Verteilergetriebe sowie gegenüber einem Baggerladergetriebe.

Aus der EP 0 759 129 B1 der Anmelderin ist ein lastschaltbares Wendegetriebe bekannt, welches durch die Aufteilung von Schaltkupplungen, Festrädern und Losrädern auf mehrere Vorlegewellen einen Antriebsrädersatz und einen Verteilerrädersatz aufweist, womit lange und kurze Achsabstände realisiert werden können. Für lange Achsabstände ist vorgesehen, die Vorgelegewellen im Wesentlichen zwischen der Antriebs- und der Abtriebswelle anzuordnen, wobei je nach gewünschtem Gang unterschiedliche Kombinationen von Vorgelegewellen an der Kraftübertragung beteiligt sind. Bei kurzen Achsabständen werden die Vorgelegewellen im Kreis um die Antriebswelle herum positioniert, wodurch ihre Lage zueinander bereits vorbestimmt ist. Bei diesem Wendegetriebe-

be sind zur Realisierung verschiedener Achsabstände sich voneinander unterschiedliche Wellenanordnungen vorgesehen:

5        Ferner ist aus der DE 101 31 329 der Anmelderin ein Lastschaltbares, mehrgängiges Wendegetriebe mit einer Antriebswelle, einer Abtriebswelle und mehreren Vorgelegewellen mit auf diesen verteilten Losrädern, Festrädern und Schaltkupplungen, die mehrere Vorgelegeeinheiten zur Gang- und Richtungsschaltung bilden bekannt. Hierbei sind die einzelnen Wellen zu einer Wendegetriebeeinheit und einer Ganggetriebeeinheit zusammengefasst, wobei die Wendegetriebeeinheit an einer beliebigen Seite der Antriebswelle vorgesehen ist und die Ganggetriebeeinheit an die Wendegetriebeeinheit anschließt, sodass die Wendegetriebeeinheit und 15 die Ganggetriebeeinheit bezogen auf die Antriebswelle hintereinander auf einer Seite der Antriebswelle angeordnet sind.

20        Bei Getriebekonzepten nach dem Stand der Technik kann der Achsabstand in nachteiliger Weise nicht sehr variabel gestaltet werden. Aufgrund der Kupplungs- und Wellenanordnung und des Kämmens bestimmter Räder miteinander besteht geringer Gestaltungsfreiraum bezüglich der Positionierung und des Achsabstandes (Antrieb zu Abtrieb). Oft ist eine 25 konstruktive Modifikation, um geänderten Anforderungen an den Achsabstand genügen zu können, nur mit hohem Kostenaufwand möglich, was bedeutet, dass zur Realisierung unterschiedlicher Achsabstände unterschiedliche Getriebekonzepte entwickelt werden müssen.

30        Beispielsweise ist es bei bestehenden Getriebekonzepten notwendig, eine Zwischenwelle einzuführen, um von einem kurzen vertikalen Achsabstand auf einen großen Achsabstand

zu kommen. Um einen großen seitlichen Versatz zu erhalten, muss ein Verteilergetriebe angebaut werden.

5 Die bestehenden Getriebeschemata weisen den Nachteil auf, dass die äußerliche Getriebeform nur in bedingt flexibel gestaltbar ist. Somit ist es oft nicht möglich, mit einem Getriebekonzept den Anforderungen an den Einbauraum der verschiedenen Fahrzeugtypen zu genügen.

Viele der üblichen Getriebearten weisen zudem nicht die erforderliche Flexibilität bzw. Modularität auf, um den unterschiedlichen Anforderungen der Gangzahlen in einem Getriebekonzept gerecht zu werden. Zur Realisierung dieser unterschiedlichen Gangzahlen sind zumindest oft aufwendige Umkonstruktionen notwendig. Bei manchen Getriebebauweisen ist es zwar möglich, durch „Entnehmen“ einer Kupplung aus einem 5- bzw. 6-Gang-Getriebe ein 4-Gang-Getriebe anzubieten; dies resultiert jedoch nicht in einer signifikanten Kostenreduzierung, da das Konzept für z. B. 6-Gang-Getriebe ausgelegt ist.

25 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Lastschaltgetriebe für Baumaschinen, insbesondere für Baggerlader und Telehandler anzugeben, welches die Nachteile des Standes der Technik vermeidet. Insbesondere sollen sehr kleine und sehr große Achsabstände ermöglicht werden; zudem sollen die möglichen Wellenanordnungen den unterschiedlichsten Anforderungen von Baggerladergetrieben und Telehandlergetrieben genügen.

30 Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen und Vorteile gehen aus den Unteransprüchen hervor.

5 Demnach wird ein lastschaltbares, mehrgängiges Wende-  
getriebe mit einer Antriebswelle, einer Abtriebswelle und  
mehreren Vorgelegewellen mit auf diesen verteilten Losrädern,  
Festrädern und Schaltkupplungen, die mehrere Vorgelege-  
einheiten zur Gang- und Richtungsschaltung bilden, vorge-  
schlagen, bei dem die einer Vorwärtsgangeinheit (Richtungs-  
einheit) entsprechende Vorgelegewelle und eine einer weite-  
ren Vorwärtsgangeinheit (Richtungseinheit) entsprechende  
Vorgelegewelle mit der Antriebswelle kämmen, wobei die Vor-  
gelegewellen, die mit der Antriebswelle kämmen, in jeder  
gewünschten Winkelposition um die Antriebswelle verdrehbar  
sind.

15 Gemäß der Erfindung sind die Gängen entsprechenden  
Vorgelegewellen, bezogen auf die Antriebswelle, hinterein-  
ander auf einer Seite der Antriebswelle angeordnet.

20 In vorteilhafter Weise können die Gängen entsprechen-  
den Vorgelegewellen jeweils um die nächste räumlich gesehen  
in Richtung Antriebswelle angeordnete Vorgelegewelle in  
einem großen Winkelbereich gedreht werden. Somit lässt sich  
fast jede Gehäuseform realisieren, wodurch das erfindungs-  
gemäße Getriebe den Anforderungen für Baggerladergetriebe  
und für Telehandlergetriebe genügt. Das erfindungsgemäße  
25 Getriebe umfasst vorzugsweise sechs Vorwärts- und drei  
Rückwärtsgänge.

30 Die Position des Vorderradantriebs kann gemäß der Er-  
findung sehr variabel gestaltet werden, da der Vorderradan-  
trieb in einem großen Winkelfenster um den Abtrieb angeord-  
net werden kann. Für ein Baggerladergetriebe ist der Vor-  
derradantrieb separat zuschaltbar; für ein Telehandler-

getriebe ist der Abtrieb nach hinten und nach vorne in einer Welle vereint.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der beigefügten Figuren beispielhaft näher erläutert (gleiche Bezugszeichen entsprechen gleichen Bauteilen).

Es stellen dar:

Fig. 1 ein Getriebeschema einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Getriebes;

Fig. 2 ein Getriebeschema einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Getriebes;

Fig. 3 weitere Getriebeschemata eines Getriebes bis 7 gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 8 eine Variante der Verbindung der Abtriebswelle mit den zwei benachbarten Vorgelegewellen gemäß der Erfindung und

Fig. 9 Darstellungen der Wellenanordnung für bis 11 unterschiedliche Ausführungsformen eines Getriebes gemäß der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 1 wird ein lastschaltbares, mehrgängiges Wendegetriebe 1 gezeigt, das sechs Vorwärts- und drei Rückwärtsgänge aufweist, mit einem Drehmomentwandler 2, einer Antriebswelle 3, einer Abtriebswelle 4 und mehreren Vorgelegewellen 5, 6, 7, 17 mit auf diesen verteilten Losrädern, Festrädern und Schaltkupplungen 8, 9, 10, 11, 12, 13, die mehrere Vorgelegeeinheiten zur Gang- und Richtungsschaltung bilden. Hierbei werden die Schaltkupplungen 8 und 10 als



Vorwärtskupplungen eingesetzt; die Rückwärtskupplung ist mit dem Bezugszeichen 9 versehen. Ferner ist bei dem erfindungsgemäßen Getriebe ein separat über die Schaltkupplung 14 zuschaltbarer Vorderradantrieb 15 vorgesehen, welcher mit einem Festrad 22 der Abtriebswelle 4 über ein Losrad 32 verbindbar ist, wodurch diese Ausführungsform insbesondere zum Einbau in Baggerlader geeignet ist.

Wie Fig. 1 zu entnehmen, ist ein Nebenabtrieb, beispielsweise ein PTO 16, vorgesehen, welcher vorzugsweise mit der Antriebswelle 3 verbunden ist.

Die einer Vorwärtsgangeinheit entsprechende Vorgelegewelle 17 und die der weiteren Vorwärtsgangeinheit entsprechende Vorgelegewelle 5 kämmen mit der Antriebswelle 3; beide Vorgelegewellen sind in jeder gewünschten Winkelposition um die Antriebswelle 3 verdrehbar.

Gemäß der Erfindung kann die Welle 6 um die Welle 5 in einem sehr großen Winkelbereich gedreht werden. Zusätzlich kann auch die Abtriebswelle 4 um die Welle 6 in einem großen Winkelbereich gedreht werden; auch die Welle 7 kann in einem großen Winkelbereich um die Abtriebswelle 4 gedreht werden. Durch die erfindungsgemäße Konzeption kann sich die Getriebeform den Bauraumbedingungen und Anforderungen unterschiedlicher Baumaschinentypen anpassen.

Die Antriebswelle 3 kämmt mit den Wellen 17 und 5; zu diesem Zweck ist sie über ein Festrad 31 mit einem Festrad 20' der Welle 17 und über die Schaltkupplung 8 und ein Losrad 28 mit einem Festrad 24' der Welle 5 verbunden. Welle 17 umfasst ein weiteres Festrad 20, welches mit einem Losrad 21 der Welle 5 kämmt. Dieses Losrad 21 kann über die

Schaltkupplung 10 mit der Welle 5 verdrehfest verbunden werden. Ferner kämmt das Festrad 24' der Welle 5 mit dem Losrad 29 der Welle 17, welches über die Schaltkupplung 8 mit der Welle 17 verdrehfest verbindbar ist. Das Schließen der Schaltkupplung 9 bewirkt eine Drehrichtungsumkehr der Abtriebswelle und aktiviert die Rückwärtsgänge in Verbindung mit den Schaltkupplungen 11, 12 und 13.

Wie der Figur zu entnehmen, kämmt das Festrad 24' der Welle 5 mit dem Festrad 25' der Welle 6; das Losrad 23 der Welle 6 kämmt mit einem Festrad 22' der Abtriebswelle 4 und ist über die Schaltkupplung 11 verdrehfest mit der Welle 6 verbindbar. Fernere kämmt das Festrad 25' der Welle 6 mit einem Losrad 27' der Abtriebswelle 4, welches über die Schaltkupplung 12 mit der Abtriebswelle verdrehfest verbindbar ist und mit dem Festrad 26 der Welle 7 kämmt. Zudem kämmt das Losrad 30 der Welle 7 mit dem Festrad 22' der Abtriebswelle 4, welches mit einem Losrad 32 des Vorderradantriebes 15 zusätzlich kämmt.

In Fig. 2 ist eine Variante der Ausführungsform gemäß Fig. 1 gezeigt, welche einen permanenten Vorderradantrieb aufweist und insbesondere für Telehandler geeignet ist. Hierbei erfolgt Vorderrad- und Hinterradantrieb auf einer Welle, nämlich der Abtriebswelle 4.

Die Kupplungskombinationen zur Darstellung der 6 Vorwärts- und 3 Rückwärtsgänge der in Fig. 1 und 2 gezeigten Getriebe sind wie folgt:

Vorwärts

- 5
- |         |                   |           |
|---------|-------------------|-----------|
| 1. Gang | Schaltekupplungen | 8 und 11  |
| 2. Gang | Schaltekupplungen | 8 und 12  |
| 3. Gang | Schaltekupplungen | 8 und 13  |
| 4. Gang | Schaltekupplungen | 10 und 11 |
| 5. Gang | Schaltekupplungen | 10 und 12 |
| 6. Gang | Schaltekupplungen | 10 und 13 |

Rückwärts

- 15
- |         |                   |          |
|---------|-------------------|----------|
| 7. Gang | Schaltekupplungen | 9 und 11 |
| 8. Gang | Schaltekupplungen | 9 und 12 |
| 9. Gang | Schaltekupplungen | 9 und 13 |

Zur Realisierung von nur fünf oder vier Vorwärtsgängen (jedoch drei Rückwärtsgängen) kann eine bzw. zwei der sechs Vorwärts-Kupplungskombinationen deaktiviert werden.

20 Das Grundprinzip des gezeigten Getriebeschemas weist zehn Räder auf. Durch Hinzufügen von einem oder mehreren Rädern kann ein sehr weites Spektrum an Übersetzungen und Spreizungen erreicht werden.

25 In den Fig. 3, 4, 5, 6 und 7 sind weitere Ausführungsformen mit zuschaltbarem Vorderradantrieb 15 dargestellt, welche sich von den bereits erläuterten Ausführungsbeispielen durch die Anzahl der Räder unterscheiden. Es ist auch möglich einen permanenten Vorderradantrieb vorzusehen, analog dem in Fig. 2 gezeigten Beispiel.

30

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 vom Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 dadurch, dass auf der Welle 17 ledig-

lich ein Festrad 20 angeordnet ist, so dass das der Schaltkupplung 10 zugeordnete Losrad 21 der Welle 5 mit diesem kämmt (durch das zusätzliche Festrad gemäß Fig. 1 wird eine andere Übersetzung erzielt); in Fig. 4 weist die Abtriebswelle 4 ein Festrad 22 auf, welches mit dem Losrad 23 der Welle 6 verbunden ist und nicht mehr mit der Schaltkupplung 12 gekoppelt ist; ebenfalls weisen die Wellen 5 und 6 von den Schaltkupplungen 10 bzw. 11 unabhängige Festräder 24, 25 auf (Welle 5 umfasst hierbei zwei Festräder 24, 24'). Zudem ist auf der Welle 7 das Festrad 26, unabhängig von der Schaltkupplung 13 ausgebildet und mit dem Losrad 27 der Abtriebswelle 4 verbunden.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 sind auf der Welle 6 zwei Festräder 25, 25' vorgesehen, wobei das Festrad 25 mit der Welle 4 (Losrad 27) und das Festrad 25' mit der Welle 5 (Festrad 24') verbunden ist.

Das in Fig. 6 gezeigte Beispiel unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 dadurch, dass die Welle 5 zwei Festräder 24, 24' umfasst, wobei das Festrad 24 mit dem Festrad 25 der Welle 6 und das Festrad 24' mit dem Losrad 29 der Welle 17 und dem Losrad 28 der Welle 3 verbunden ist. Ferner sind das Festrad 25 der Welle 6 nicht mit der Schaltkupplung 11, das Festrad 22 der Welle 4 nicht mit der Schaltkupplung 12 und das Festrad 26 der Welle 7 nicht mit der Schaltkupplung 13 gekoppelt.

Das Beispiel gemäß Fig. 7 unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 dadurch, dass bei den Wellen 6 und 4 die Festräder 25 bzw. 22 mit den Schaltkupplungen 11 bzw. 12 verbunden sind; ebenfalls ist das Festrad 26 der Welle 7 mit der Schaltkupplung 13 verbunden.

In Fig. 8 ist eine weitere Variante der Verbindung der Abtriebswelle 4 mit den Wellen 6 und 7 dargestellt, bei der die Welle 4 zwei Festräder 22, 22' aufweist, wobei das Festrad 22 mit dem Losrad 30 der Welle 7 und das Festrad 22' mit dem Losrad 23 der Welle 6 verbunden ist. Ferner ist das Losrad 27 der Welle 4 mit dem Festrad 26 der Welle 7 und dem Festrad 25' der Welle 6 über die Schaltkupplung 12 verbindbar.

Fig. 9 illustriert eine Möglichkeit der Positionierung der Wellen bei einem seitlichen Einbau bei einem Telehandler. Wie bereits erläutert, kann die Welle 7 um die Abtriebswelle 4 gedreht werden ebenso wie die Wellen 17 und 5 um die Antriebswelle 3.

In Fig. 10 sind zwei Möglichkeiten eines mittigen Einbaus bei einem Telehandler gezeigt. Auch hier kann die Welle 7 um die Abtriebswelle 4 gedreht werden ebenso wie die Wellen 17 und 5 um die Antriebswelle 3.

Fig. 11 zeigt vier Varianten der Wellenanordnung bei einem Baggerlader mit zuschaltbarem Vorderradantrieb 15. Hierbei wird deutlich, dass die Wellen 15 (Vorderradantrieb) und 7 um den Abtrieb 4 gedreht werden können; die Wellen 17 und 5 sind um die Antriebswelle 3 drehbar, so dass eine sehr hohe Einbauflexibilität gewährleistet ist.

Im Rahmen weiterer nicht dargestellter Ausführungsformen besteht die Möglichkeit, durch Entnehmen einer kompletten Welle ein Getriebe mit vier Vorwärts- und zwei Rückwärtsgängen zu schaffen.

Es besteht auch die Möglichkeit, dass die Vorderradan-  
triebswelle 15 über ein nicht gezeigtes Festrad mit dem  
Losrad 23 auf der Vorgelegewelle 6 angeordnet ist.

Bezugszeichen

	1	Getriebe
5	2	Wandler
	3	Antriebswelle
	4	Abtriebswelle
	5	Vorgelegewelle
	6	Vorgelegewelle
	7	Vorgelegewelle
	8	Schaltkupplung
	9	Schaltkupplung
	10	Schaltkupplung
	11	Schaltkupplung
15	12	Schaltkupplung
	13	Schaltkupplung
	14	Schaltkupplung
	15	Vorderradantriebswelle
	16	PTO
20	17	Vorgelegewelle
	20	Festrad
	20'	Festrad
	21	Losrad
	22	Festrad
25	22'	Festrad
	23	Losrad
	24	Festrad
	24'	Festrad
	25	Festrad
30	25'	Festrad
	26	Festrad
	26'	Festrad

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG  
Friedrichshafen

Akte 8695 P  
2003-06-27

15

	27	Festrad
	27'	Festrad
	28	Losrad
	29	Losrad
5	30	Losrad
	31	Festrad
	32	Losrad



P a t e n t a n s p r ü c h e

5 1. Mehrgängiges Lastschaltgetriebe für Baumaschinen,  
insbesondere für Baggerlader und Telehandler, mit einem  
Drehmomentwandler (2), einer Antriebswelle (3), einer Ab-  
triebswelle (4) und mehreren Vorgelegewellen (5, 6, 7, 17),  
mit auf den Wellen verteilten Losrädern, Festrädern und  
Schaltkupplungen (8, 9, 10, 11, 12, 13), die mehrere Vorge-  
legeeinheiten zur Gang- und Richtungsschaltung bilden, um-  
fassend sechs Vorwärts- und drei Rückwärtsgänge, wobei die  
Abtriebswelle (4) auch als Vorgelegewelle für einen Gang  
eingesetzt wird, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die einer Vorwärtsgangeinheit entsprechende Vorgelege-  
15 welle (17) und die einer weiteren Vorwärtsgangeinheit ent-  
sprechende Vorgelegewelle (5) mit der Antriebswelle (3)  
kämmer, wobei beide Vorgelegewellen (17, 5) in jeder ge-  
wünschten Winkelposition um die Antriebswelle (3) verdreh-  
bar sind, dass die den Gängen entsprechenden Vorgelegewel-  
20 len (4, 6, 7), bezogen auf die Antriebswelle (3), hinter-  
einander auf einer Seite der Antriebswelle (3) angeordnet  
sind und dass die den Gängen entsprechenden Vorgelegewel-  
len (4, 6, 7) jeweils um die nächste räumlich gesehen in  
Richtung Antriebswelle (3) angeordnete Vorgelegewelle in  
25 einem großen Winkelbereich verdrehbar sind.

2. Lastschaltgetriebe für Baggerlader und Telehandler,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass ein zu-  
schaltbarer Vorderradantrieb (15) vorgesehen ist, welcher  
30 mit einem Festrade (22) der Abtriebswelle (4) über ein Los-  
rade (32) verbindbar ist und in einem großen Winkelbereich  
um die Abtriebswelle (4) anordbar ist.

3. Lastschaltgetriebe für Baggerlader und Telehandler nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , ein permanenter Vorderradantrieb (15) vorgesehen ist, wobei Vorderrad- und Hinterradantrieb über die Abtriebswelle (4) erfolgt.

4. Lastschaltgetriebe für Baggerlader und Telehandler nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch g e - k e n n z e i c h n e t , dass durch Hinzufügen von einem oder mehreren Rädern ein sehr weites Spektrum an Übersetzungen und Spreizungen erzielbar ist.

5. Lastschaltgetriebe für Baggerlader und Telehandler nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch g e - k e n n z e i c h n e t , dass durch Entnehmen einer kompletten Welle (5, 6, 7) ein Getriebe mit vier Vorwärts- und zwei Rückwärtsgängen entsteht.

6. Lastschaltgetriebe für Baggerlader und Telehandler, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass ein zuschaltbarer Vorderradantrieb (15) vorgesehen ist, welcher mit einem Festrad über ein Losrad (23) verbindbar ist, wobei das Losrad (23) auf einer Vorgelegewelle (6) angeordnet ist.

Zusammenfassung

5                    Lastschaltgetriebe für Baumaschinen,  
                    insbesondere für Baggerlader und Telehandler

15                   Es wird ein mehrgängiges Lastschaltgetriebe für Bauma-  
                    schinen, insbesondere für Baggerlader und Telehandler, mit  
                    einem Drehmomentwandler (2), einer Antriebswelle (3), einer  
                    Abtriebswelle (4) und mehreren Vorgelegewellen (5, 6, 7,  
                    17), mit auf den Wellen verteilten Losrädern, Festrädern  
                    und Schaltkupplungen (8, 9, 10, 11, 12, 13), die mehrere  
                    Vorgelegeeinheiten zur Gang- und Richtungsschaltung bilden,  
20                   umfassend sechs Vorwärts- und drei Rückwärtsgänge, wobei  
                    die Abtriebswelle (4) auch als Vorgelegewelle für einen  
                    Gang eingesetzt wird, vorgeschlagen, bei dem die einer Vor-  
                    wärtsgangeinheit entsprechende Vorgelegewelle (17) und die  
                    einer weiteren Vorwärtsgangeinheit entsprechende Vorgelege-  
25                   welle (5) mit der Antriebswelle (3) kämmen, wobei beide  
                    Vorgelegewellen (17, 5) in jeder gewünschten Winkelposition  
                    um die Antriebswelle (3) verdrehbar sind, wobei die den  
                    weiteren Gängen entsprechenden Vorgelegewellen (4, 6, 7)  
                    bezogen auf die Antriebswelle (3) hintereinander auf einer  
30                   Seite der Antriebswelle (3) angeordnet sind und wobei die  
                    den weiteren Gängen entsprechenden Vorgelegewellen (4, 6,  
                    7) jeweils um die nächste räumlich gesehen in Richtung An-  
                    triebswelle (3) angeordnete Vorgelegewelle in einem großen  
                    Winkelbereich verdrehbar sind.

Fig. 1

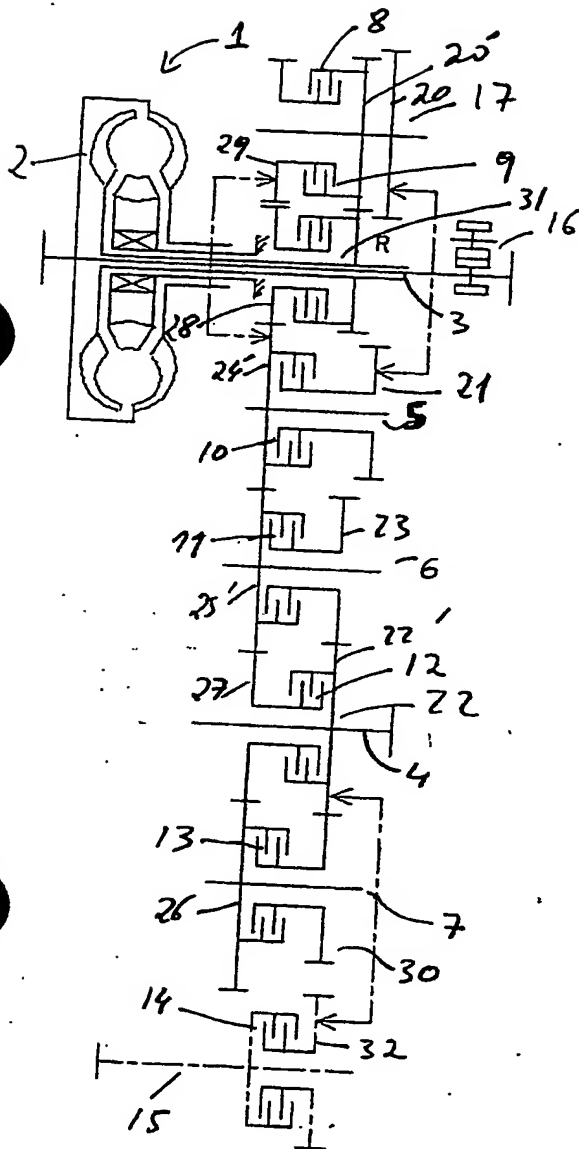


FIG. 1

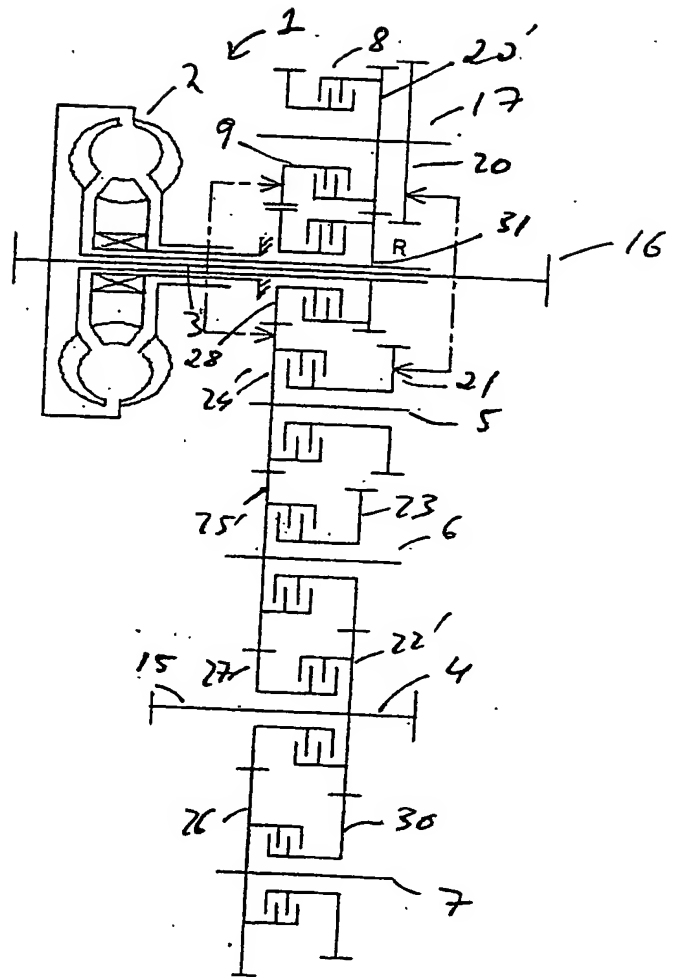


FIG. 2

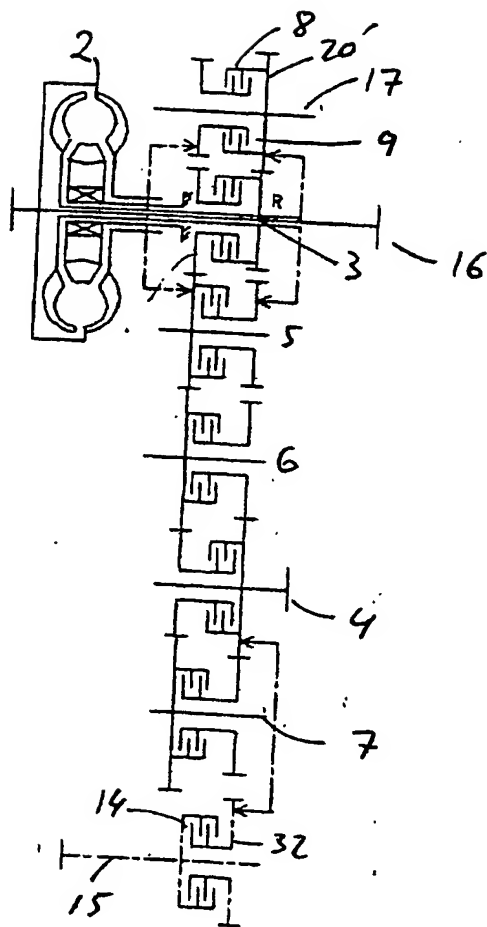


FIG. 3

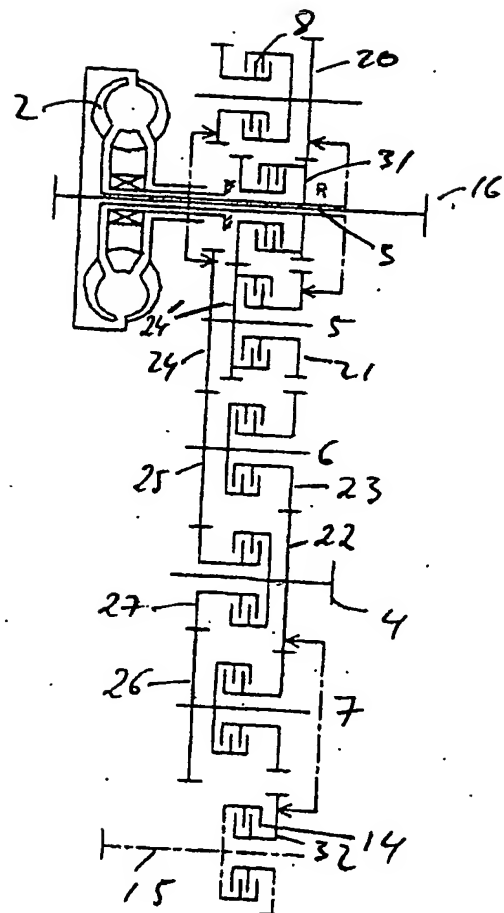


FIG. 4

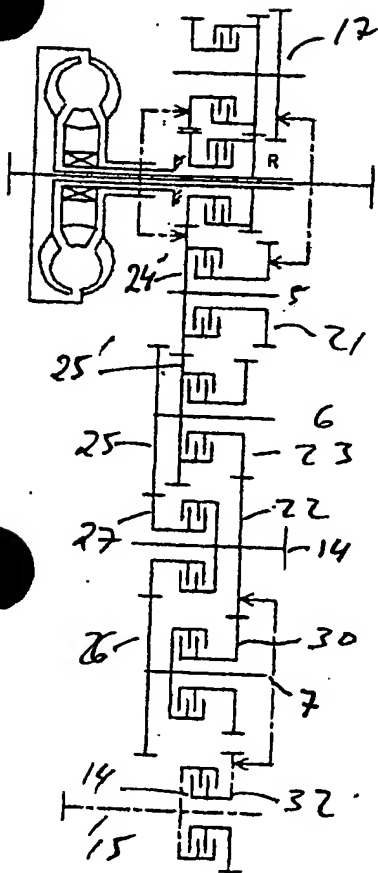


FIG. 5

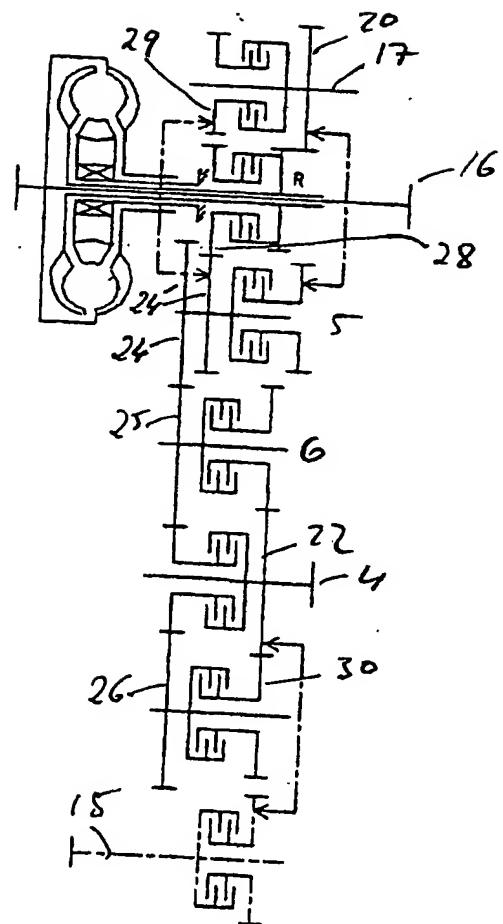


FIG. 6

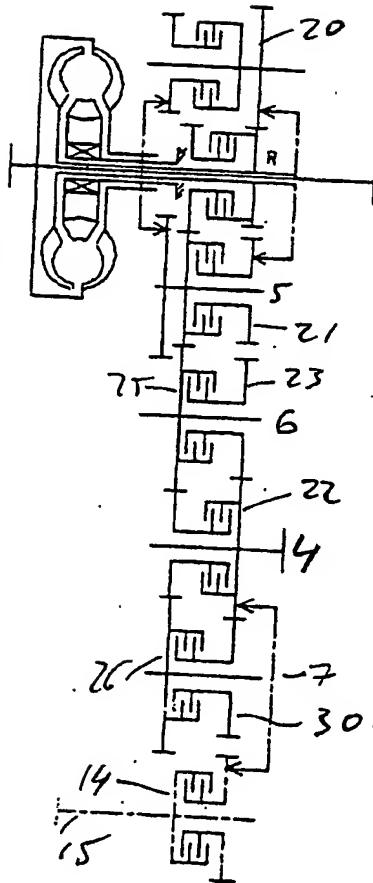


FIG. 7

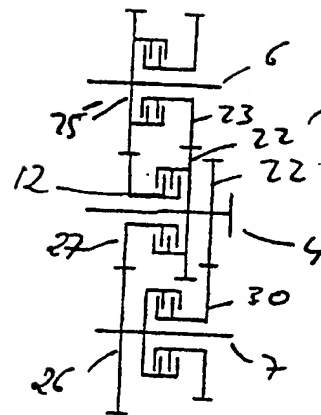


FIG. 8

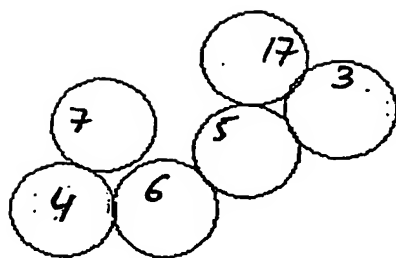


FIG. 9

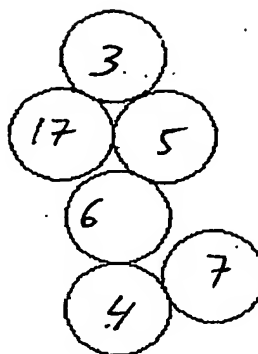
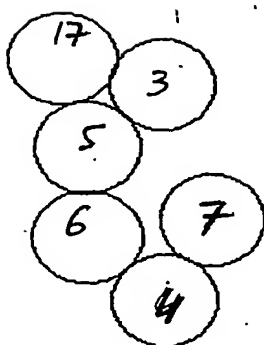
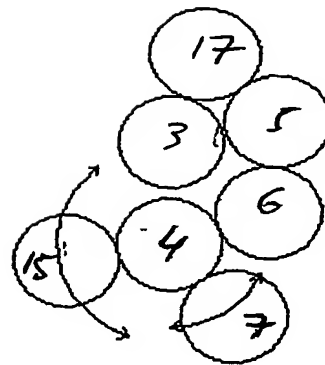
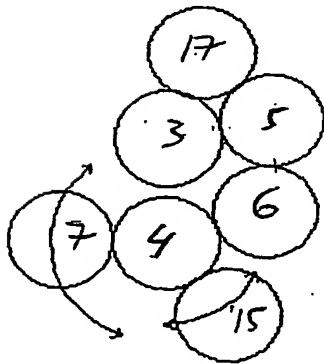
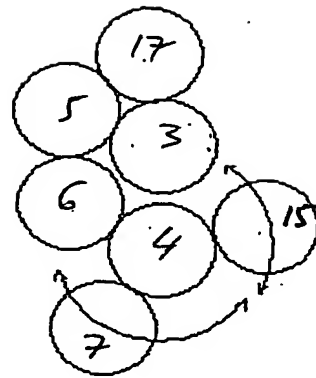
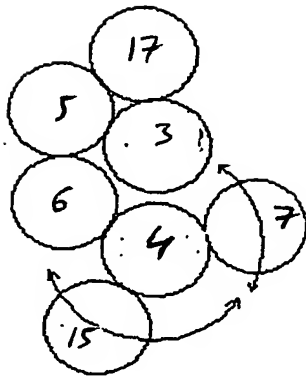


FIG. 10





F.16. 11